

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc971 U.S. PTO
10/068386
02/06/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 2月14日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-036499

出 願 人
Applicant(s):

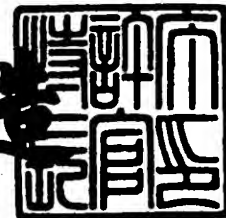
アルプス電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3094207

【書類名】 特許願

【整理番号】 001211AL

【提出日】 平成13年 2月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/00

【発明の名称】 磁気機能装置および前記磁気機能装置を用いた磁気ヘッド装置

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社
社内

 【氏名】 大塚 智雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000010098

 【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

 【代表者】 片岡 政隆

【代理人】

 【識別番号】 100085453

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 野▲崎▼ 照夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041070

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気機能装置および前記磁気機能装置を用いた磁気ヘッド装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体と対向する支持体に、記録媒体に対する磁気検出と磁気記録の少なくとも一方を行う磁気機能部を有する磁気素子が支持されている磁気機能装置において、

前記磁気素子は、複数の膜が積層されて形成され、この磁気素子のトラック幅方向の中間部分に前記磁気機能部が位置しており、前記磁気素子は、前記磁気機能部よりも外側部分が、前記磁気機能部よりも記録媒体から後退する形状であり、前記磁気機能部が、前記外側部分よりも記録媒体に接近するように、前記磁気素子が前記支持体に支持されていることを特徴とする磁気機能装置。

【請求項 2】 前記磁気素子は、前記磁気機能部よりも外側部分が、段差を介して前記磁気機能部よりも後退する形状である請求項 1 記載の磁気機能装置。

【請求項 3】 前記磁気素子は、前記磁気機能部よりも外側部分の前縁が、前記磁気機能部から徐々に後退する、傾斜直線または曲線形状である請求項 1 記載の磁気機能装置。

【請求項 4】 前記磁気素子は、磁性材料で形成された所定幅寸法の上部シールド層および下部シールド層、ならびに前記両シールド層の間に位置する前記磁気機能部となる磁気検出部が設けられており、前記両シールド層の前記磁気機能部よりも外側部分が、前記磁気機能部よりも後退している請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の磁気機能装置。

【請求項 5】 前記磁気素子は、磁性材料で形成された所定幅寸法の下部コア層と、前記下部コア層にギャップを介して対向した前記下部コア層よりも幅寸法の小さい上部コア層を有して、前記下部コア層と前記上部コア層との対向部分が前記磁気機能部とされており、前記下部コア層の前記磁気機能部よりも外側部分が、前記磁気機能部よりも後退している請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の磁気機能装置。

【請求項 6】 前記支持体は、記録媒体に対向するスライダであり、前記磁気素子は前記スライダのトレーリング側端面に設けられるとともに、前記トレー

リング側端面には、前記磁気素子を覆う非磁性材料の保護層が設けられている請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の磁気機能装置。

【請求項 7】 前記スライダの記録媒体との対向面には、記録媒体側に隆起する A B S 面が、前記スライダから前記保護層にかけて形成されており、前記磁気素子の前記磁気機能部が、前記 A B S 面の表面に露出しあるいは表面に近い位置にあり、前記磁気素子の前記磁気機能部よりも外側部分は、少なくともその一部が、前記 A B S 面から側方へ外れる位置に延びており、前記外側部分の前縁が、前記保護層の表面に現れることなく前記保護層内に埋設されている請求項 6 記載の磁気機能装置。

【請求項 8】 請求項 6 または 7 に記載された磁気機能装置と、前記磁気機能装置の前記スライダを、記録媒体対向面の逆面側から弾性支持する支持部材とが設けられてなることを特徴とする磁気ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ハードディスク装置や磁気センサなどに搭載される磁気機能装置および前記磁気機能装置を用いた磁気ヘッド装置に係わり、特に支持体の形状の自由度を増すことができると共に、耐食性を向上させることが可能な磁気機能装置および前記磁気機能装置を用いた磁気ヘッド装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

図 1 1 は従来のハードディスク装置などに用いられる磁気ヘッド（磁気機能装置）M 1 を、ディスクとの対向面を上向きにして示した斜視図である。

【 0 0 0 3 】

図 1 1 に示すように、磁気ヘッド M 1 を構成するスライダ S 1 のトレーリング側端面には、磁気抵抗効果を利用した磁気生素子及びインダクティブ型の薄膜記録素子を有する磁気素子 1 が設けられており、前記磁気素子 1 の磁気機能部 G がスライダ表面に現れている。前記磁気機能部 G は、磁気生素子の場合、スピントラップ型薄膜素子などの磁気検出素子であり、薄膜記録素子の場合、上部コア

層と下部コア層間の対向部分である。

【0004】

前記スライダS1のスライダ表面には、ディスクとスライダS1との間の空気流により浮上力（正圧）を受ける、リーディング側ABS面4及びトレーリング側ABS面5が記録媒体対向面2から隆起形成されている。

【0005】

また前記記録媒体対向面2には、前記リーディング側ABS面4とトレーリング側ABS面5に囲まれたスライダS1に対して負圧を与える溝（エアグループ）6が設けられている。

【0006】

図15に示すように、前記磁気ヘッドM1を支持する支持部材は、剛性を有し且つ基端部で所定のばね圧を発揮するロードビーム11と、その先端部に設けられた薄い板ばねのフレキシヤ7とを有し、このフレキシヤ7に、スライダS1の上面が接着されている。そして前記磁気ヘッドM1は、フレキシヤ7の支持端7aを揺動支点として、ピッチ方向に動くことが可能になっている。

【0007】

ディスクDが回転したときのディスク表面の空気流は、リーディング側からディスクDと磁気ヘッドM1との間に流入する。この空気流により、ABS面4、5に対しては磁気ヘッドM1を浮上させる方向への正圧が作用する。

【0008】

そして磁気ヘッドM1はリーディング側がディスクから持ち上げられた傾斜姿勢で浮上し、前記磁気ヘッドM1のトレーリング側がディスクDからわずかに浮上した姿勢でディスク表面を走査する。図15では磁気素子1の磁気機能部Gの部分から、ディスクDまでの浮上量がX1となっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

図12は、図11に示すトレーリング側ABS面5の周囲部分のみを拡大した部分平面図である。

【0010】

図 1 2 に示すように、前記トレーリング側 A B S 面 5 には、磁気素子 1 を構成する上部コア層 8 や上部シールド層（下部コア層） 9、下部シールド層 1 0 の磁性材料製の層が現れている。また前記上部シールド層 9 と下部シールド層 1 0 間には、図示されていないが巨大磁気抵抗効果素子（GMR 素子）などの磁気抵抗効果素子が現れている。前記磁気素子 1 の磁気機能部 G は、前記上部コア層 8 と上部シールド層 9 間の間隔、さらには前記上部シールド層 9 と磁気抵抗効果素子間、前記下部シールド層 1 0 と磁気抵抗効果素子間の間隔で決定される。

【 0 0 1 1 】

図 1 2 に示すように、前記上部シールド層 9 や下部シールド層 1 0 は、前記磁気機能部 G よりもスライダ S 1 の幅方向（図示 X 方向）に延びて形成されており、前記下部コア層 9 及び下部シールド層 1 0 の幅寸法は T 1 である。

【 0 0 1 2 】

従来では、トレーリング側 A B S 面 5 に露出した前記下部コア層 9 及び下部シールド層 1 0 の両側端部が前記トレーリング側 A B S 面 5 からはみ出さないように、前記トレーリング側 A B S 面 5 のスライダ S 1 幅方向の幅寸法 T 2 は、前記下部コア層 9 や下部シールド層 1 0 の幅寸法 T 1 よりも長く形成されていた。

【 0 0 1 3 】

しかしながら図 1 2 に示す形態であると次のような問題が発生した。すなわち今後の高記録密度化に伴い、前記磁気機能部 G とディスク D 間の浮上量 X 1（図 1 5 を参照のこと）がさらに狭小化されると、前記トレーリング側 A B S 面 5 のトレーリング側角部 A や B が、ディスク D に衝突しやすくなる。特に磁気ヘッド M 1 がディスク D 上を走査中にロール方向（図 1 1 を参照のこと）に大きく傾くと、なおさら前記角部 A、B は前記ディスク D に衝突しやすくなる。

【 0 0 1 4 】

上記問題を解決するため、図 1 3 に示すように、前記トレーリング側 A B S 面 5 のスライダ S 1 幅方向の幅寸法を T 2 から T 3 に小さくする必要があった。

【 0 0 1 5 】

これによって前記トレーリング側 A B S 面 5 の角部 A、B は前記磁気機能部 G に近づくため、高記録密度化において、前記磁気機能部 G とディスク D 間の浮上

量を小さくしても、前記角部 A、B が前記ディスク D に衝突するのを適切に防止することが可能になる。

【 0 0 1 6 】

また前記トレーリング側 A B S 面 5 の表面の面積が小さくなることから、C S S 駆動時における吸着トルクを減少させることもできる。

【 0 0 1 7 】

しかしながら、図 1 3 に示すトレーリング側 A B S 面 5 の形状では、前記磁気機能部 G よりもスライダ S 2 幅方向に延ばされた下部コア層 9 や下部シールド層 1 0 の両側端部 9 a、1 0 a が、前記トレーリング側 A B S 面 5 からはみ出し、この部分が記録媒体対向面 2 から露出してしまう。

【 0 0 1 8 】

図 1 4 は、図 1 3 に示す 1 3 - 1 3 線からスライダ S 1 を切断し矢印方向から見たスライダ S 1 の部分断面図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 4 に示すように、前記トレーリング側 A B S 面 5 上には保護層 1 2 が形成されているが、前記保護層 1 2 は記録媒体対向面 2 上には形成されていない。これは、まずスライダ S 1 上全体に保護層 1 2 を形成した後、トレーリング側 A B S 面 5 やリーディング側 A B S 面 4 となる部分の前記保護層 1 2 上をレジストなどで保護し、次に前記レジストで覆われていない部分の保護層 1 2 を除去し、さらに前記保護層 1 2 の除去によって露出したスライダ表面の一部を除去して記録媒体対向面 2 を形成しているからである。

【 0 0 2 0 】

このため前記記録媒体対向面 2 上に露出した下部コア層 9 や下部シールド層 1 0 の両側端部 9 a、1 0 a は、完全に外気に曝されることになり、さらには前記磁気ヘッド M 1 を製造する過程で使用される溶剤などに触れることになり、これにより前記下部コア層 9 や下部シールド層 1 0 が腐食されるといった問題が生じたのである。このように前記下部コア層 9 や下部シールド層 1 0 が腐食されると前記磁気素子 1 の記録特性や再生特性が劣化してしまうため、今後の高記録密度化に適切に対応可能な磁気ヘッド M 1 を製造することができなくなった。

【 0 0 2 1 】

また上記した、記録・再生に寄与しない部分の磁気素子 1 が露出し耐食性が低下する問題は、ハードディスク装置に搭載される磁気ヘッドに限った問題ではなく、その他の磁気機能装置、例えば磁気センサや磁気テープの記録再生装置にも同様に起こる問題である。

【 0 0 2 2 】

また磁気機能装置の支持体（磁気ヘッドで言えばスライダ）の形状は、磁気素子 1 の形状に大きく左右される。すなわち例えば磁気ヘッドの場合、上記したように記録媒体対向面 2 に余分な下部シールド層 10 や上部シールド層 9 の露出を防ぐため、前記記録媒体対向面 2 から隆起形成されるトレーリング側 A B S 面 5 の形状は、前記磁気素子 1 の形状に左右され、またトレーリング側 A B S 面 5 の形状が決まると、それ以外の A B S 面 4 の形状も負圧、正圧を考慮して浮上安定性を確保するために、ある形に形成される。

【 0 0 2 3 】

しかし前記支持体の形状が、磁気素子 1 の形状に左右され、前記支持体の形状の設計自由度が低くなると、前記支持体の小型化をより適切に促進させることができないといった問題もある。

【 0 0 2 4 】

そこで本発明は上記従来の課題を解決するためのものであり、特に、耐食性の向上とともに、支持体の形状に自由度を持たせることができる磁気機能装置および前記磁気機能装置を用いた磁気ヘッド装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、記録媒体と対向する支持体に、記録媒体に対する磁気検出と磁気記録の少なくとも一方を行う磁気機能部を有する磁気素子が支持されている磁気機能装置において、

前記磁気素子は、複数の膜が積層されて形成され、この磁気素子のトラック幅方向の中間部分に前記磁気機能部が位置しており、前記磁気素子は、前記磁気機能部よりも外側部分が、前記磁気機能部よりも記録媒体から後退する形状であり

、前記磁気機能部が、前記外側部分よりも記録媒体に接近するように、前記磁気素子が前記支持体に支持されていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 6 】

本発明では、スライダなどの支持体において、磁気機能部のみを記録媒体対向面側に位置させ、他を後退させておくことで、スライダなどの支持体を小型化したときに、この支持体形状に自由度を持たせることができる。例えば記録媒体対向側が幅細となった先細り形状などを提示できる。

【 0 0 2 7 】

また記録・再生に寄与しない部分を露出させないことで、余分な腐食や、記録媒体と摺動するものではシールド層などで媒体を傷つけるのを防止できる。

【 0 0 2 8 】

また本発明では、前記磁気素子は、前記磁気機能部よりも外側部分が、段差を介して前記磁気機能部よりも後退する形状であることが好ましい。

【 0 0 2 9 】

また本発明では、前記磁気素子は、前記磁気機能部よりも外側部分の前縁が、前記磁気機能部から徐々に後退する、傾斜直線または曲線形状であることが好ましい。

【 0 0 3 0 】

また本発明では、前記磁気素子は、磁性材料で形成された所定幅寸法の上部シールド層および下部シールド層、ならびに前記両シールド層の間に位置する前記磁気機能部となる磁気検出部が設けられており、前記両シールド層の前記磁気機能部よりも外側部分が、前記磁気機能部よりも後退していることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

また本発明では、前記磁気素子は、磁性材料で形成された所定幅寸法の下部コア層と、前記下部コア層にギャップを介して対向した前記下部コア層よりも幅寸法の小さい上部コア層を有して、前記下部コア層と前記上部コア層との対向部分が前記磁気機能部とされており、前記下部コア層の前記磁気機能部よりも外側部分が、前記磁気機能部よりも後退していることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

また本発明では、前記支持体は、記録媒体に対向するスライダであり、前記磁気素子は前記スライダのトレーリング側端面に設けられるとともに、前記トレーリング側端面には、前記磁気素子を覆う非磁性材料の保護層が設けられていることが好ましい。

【 0 0 3 3 】

また本発明では、前記スライダの記録媒体との対向面には、記録媒体側に隆起する A B S 面が、前記スライダから前記保護層にかけて形成されており、前記磁気素子の前記磁気機能部が、前記 A B S 面の表面に露出しあるいは表面に近い位置にあり、前記磁気素子の前記磁気機能部よりも外側部分は、少なくともその一部が、前記 A B S 面から側方へ外れる位置に延びており、前記外側部分の前縁が、前記保護層の表面に現れることなく前記保護層内に埋設されていることが好ましい。

【 0 0 3 4 】

上記発明では、前記 A B S 面を、磁気機能部よりも外側部分の、少なくともその一方が、前記 A B S 面から側方で外れる程度に小さく形成することで、前記磁気機能部とディスク間の浮上量の狭小化においても、前記 A B S 面のトレーリング側角部が前記ディスクに衝突することを避けることができ、しかも C S S 駆動時における吸着トルクを低減させることができる。

【 0 0 3 5 】

また本発明では、前記磁気素子は保護層で覆われており、また前記 A B S 面から側方へ外れた位置に延びる外側部分が、前記保護層の表面に現れることなく前記保護層内に埋設されている。このため従来のように前記 A B S 面からはみ出した磁気素子の外側部分は外気に曝されることなく、また磁気ヘッドの製造過程で使用される溶剤などに触れることが無く、耐食性に優れた磁気機能装置（磁気ヘッド）を製造できる。

【 0 0 3 6 】

また本発明における磁気ヘッド装置は、上記の支持体がスライダである磁気機能装置と、前記磁気機能装置の前記スライダを、記録媒体対向面の逆面側から弾性支持する支持部材とが設けられてなることを特徴とするものである。

【 0 0 3 7 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の実施の形態の磁気ヘッド装置の磁気ヘッド（磁気機能装置）M 2 を、記録媒体対向面 2 0 を上向きにして示した斜視図である。

【 0 0 3 8 】

スライダ（支持体）S 2 は例えばアルミナチタンカーバイド（ Al_2O_3-TiC ）などのセラミック材料で形成されている。前記スライダ S 2 の幅方向（図示 X 方向）の幅寸法 T 4 は例えば 1 mm 前後である。

【 0 0 3 9 】

図 1 に示すように前記スライダ S 2 のトレーリング側端部 2 1 には、例えば再生磁気機能部である磁気抵抗効果を利用した薄膜再生素子、及び記録磁気機能部であるインダクティブ型の薄膜記録素子を有する磁気素子 2 2 が設けられている。なお前記磁気素子 2 2 は、薄膜再生素子のみ、あるいは薄膜記録素子のみで構成されていてもよい。

【 0 0 4 0 】

前記トレーリング側端部 2 1 のトレーリング側 S t の前端面には、例えば Al_2O_3 などの保護層 2 3 が形成されており、前記磁気素子 2 2 は前記保護層 2 3 によって覆われている。

【 0 0 4 1 】

また図 1 に示すように、前記保護層 2 3 のトレーリング側 S t の前端面には、前記磁気素子 2 2 を構成する薄膜再生素子及び薄膜記録素子のそれぞれに導通接続された端子部 2 4 が設けられている。

【 0 0 4 2 】

図 1 に示すように、前記スライダ S 2 のトレーリング側 S t には、前記記録媒体対向面 2 0 から記録媒体方向（図示上方向）にトレーリング側 A B S 面 2 5 が隆起形成されている。前記トレーリング側 A B S 面 2 5 は、スライダ S 2 から前記保護層 2 3 にかけて形成されている。前記 A B S 面 2 5 は、前記記録媒体対向面 2 0 から最も突出した面を指し、C S S 駆動時では、前記 A B S 面 2 5 が記録媒体上で摺動し、磁気ヘッドが浮上すると、前記 A B S 面 2 5 には正圧が発生す

る。

【 0 0 4 3 】

前記トレーリング側 A B S 面 2 5 からは、前記磁気素子 2 2 の薄膜再生素子及び薄膜記録素子のそれぞれの磁気機能部 G が現れている。

【 0 0 4 4 】

また本発明では図 1 に示すように前記トレーリング側 A B S 面 2 5 のリーディング側端面 2 5 a と前記記録媒体対向面 2 0 との間に、前記トレーリング側 A B S 面 2 5 よりも一段低いトレーリング側ステップ面 2 8 が前記記録媒体対向面 2 0 から隆起形成されている。

【 0 0 4 5 】

また図 1 に示す前記スライダ S 2 には、リーディング側 S r に前記トレーリング側ステップ面 2 8 と同じ高さ寸法のリーディング側ステップ面 2 9 が前記記録媒体対向面 2 0 から隆起形成されている。さらに前記リーディング側ステップ面 2 9 の幅方向（図示 X 方向）の両側から前記ステップ面 2 9 と同じ高さで形成される 2 本のレール面 2 7、2 7 がトレーリング側 S t 方向に向けて前記記録媒体対向面 2 0 から隆起形成されている。

【 0 0 4 6 】

図 1 に示すように前記レール面 2 7、2 7 のそれぞれのトレーリング側端面からは前記記録媒体対向面 2 0 から記録媒体方向（図示上方向）に向けてサイド A B S 面 5 0、5 0 が隆起形成されている。

【 0 0 4 7 】

さらに前記リーディング側ステップ面 2 9 の中央からは前記記録媒体方向に向けてリーディング側 A B S 面 5 1 が隆起形成されている。

【 0 0 4 8 】

なお前記のサイド A B S 面 5 0、5 0 と前記リーディング側 A B S 面 5 1 の記録媒体対向面 2 0 からの高さ寸法は、トレーリング側 A B S 面 2 5 と同じ高さ寸法である。

【 0 0 4 9 】

図 8 は、図 1 に示す磁気ヘッド M 2 を搭載した磁気ヘッド装置 H の斜視図、図

9は、前記磁気ヘッドM2がディスクD上で浮上姿勢となった状態を示す部分側面図である。

【0050】

図8に示すように、この磁気ヘッドM2を支持する支持部材71は、板ばねのロードビーム70と、その先端に設けられた薄い板ばねのフレキシヤ（弾性支持部材）Fとを有して構成される。

【0051】

図8に示すように前記ロードビーム70の両側には、折曲部70a、70aが形成され、この部分が剛性を有する構造となっており、折曲部70aが形成されていないロードビーム70の基端部70bにて所定の弾性押圧力を発揮できるものとなっている。また前記ロードビーム70の基端部70bからはマウント部70cが設けられており、前記マウント部70cが所定のディスク装置側の取付面に取り付けられることによって、前記磁気ヘッド装置Hが前記ディスク装置内に搭載される。

【0052】

図8及び図9に示すように前記フレキシヤFの下面には磁気ヘッドM2が記録媒体対向面20の逆面側から接着固定されている。図9に示すように前記フレキシヤFには、図示上方向に突き出した球面状のピボットPが形成されており、このピボットPの先端がロードビーム70に当接している。

【0053】

前記磁気ヘッドM2は、支持部材71によりディスクDの記録面に対して弱い弾性力で付勢されている。CSS方式では、スタート時に磁気ヘッドM2がディスクDに接触しており、ディスクDの始動と同時にディスクD表面に生じる空気流により磁気ヘッドM2に浮上力が作用し、磁気ヘッドM2はリーディング側Srがディスクから持ち上げられた傾斜姿勢で浮上し、磁気ヘッドM2のトレーリング側StがディスクDからわずかに浮上した姿勢でディスクD表面を走査する。

【0054】

なお前記ディスクDが回転し、前記磁気ヘッドM2のリーディング側Srから

トレーリング側 S t に向けて空気流が導かれたとき、各 A B S 面 2 5, 3 0, 3 1 には正圧が発生し、レール面 2 7 及びリーディング側ステップ面 2 9 に囲まれた記録媒体対向面 2 0 には負圧が発生する。

【 0 0 5 5 】

図 9 に示すように前記磁気ヘッド M 2 がディスク D から浮上したときの、磁気素子 2 2 の磁気機能部 G からディスク面までの浮上量は X 2 である。

【 0 0 5 6 】

図 2 は、図 1 に示すトレーリング側 A B S 面 2 5 の部分のみを拡大して示した部分平面図である。

【 0 0 5 7 】

図 2 に示すように、前記トレーリング側 A B S 面 2 5 の表面には、磁気素子 2 2 を構成する複数の磁性材料製の層が現れている。

【 0 0 5 8 】

磁気素子 2 2 の薄膜再生素子は、N i F e 合金などの磁性材料で形成された所定幅の下部シールド層 3 0 と、上部シールド層 3 1 と、前記下部シールド層 3 0 と上部シールド層 3 1 間に形成された、異方性磁気抵抗効果素子 (A M R 素子)、巨大磁気抵抗効果素子 (G M R 素子) あるいはトンネル型磁気抵抗効果型素子 (T M R 素子) などの磁気抵抗効果素子 3 2 を有して構成される。前記磁気抵抗効果素子 3 2 が磁気機能部 G である。

【 0 0 5 9 】

前記下部シールド層 3 0 と磁気抵抗効果素子 3 2 間、および上部シールド層 3 1 と磁気抵抗効果素子 3 2 間の間隔でギャップが決定される。

【 0 0 6 0 】

一方、薄膜記録素子としては前記上部シールド層 3 1 が下部コア層として兼用され、さらに前記下部コア層よりも幅が小さい上部コア層 3 3 が前記トレーリング側 A B S 面 2 5 に現れている。また前記上部シールド層と下部コア層が兼用されておらず別々に形成されていても良い。また前記トレーリング側 A B S 面 2 5 には現れないが、前記各コア層に記録磁界を誘導するためのコイル層が形成されている。前記下部コア層 3 1 と上部コア層 3 3 との対向部分が磁気機能部 G 1 と

なっている。

【 0 0 6 1 】

本発明では、磁性材料製の層である下部シールド層 3 0 及び上部シールド層（下部コア層） 3 1 が前記磁気機能部 G 1、G 2 よりもスライダ S 2 の幅方向（図示 X 方向）に延びて形成されている。そして前記下部シールド層 3 0 及び上部シールド層（下部コア層） 3 1 の外側部分 3 0 a、3 1 a は、前記トレーリング側 A B S 面 2 5 の両側端部 2 5 b よりも、さらにスライダ S 2 の両側端部方向（図示 X 方向）に外れる位置まで延びている。なお、ここで言う「外側部分 3 0 a」とは、磁気機能部 G 1、G 2 よりもスライダの幅方向に延びた、少なくとも一部分であり、後述のように、前記外側部分 3 0 a とは、その前縁が保護層 2 3 の表面から現れていない部分を指す。

【 0 0 6 2 】

図 2 に示すように、前記下部シールド層 3 0 及び上部シールド層（下部コア層） 3 1 の前縁は、前記磁気機能部 G 1、G 2 と対向する位置では前記トレーリング側 A B S 面 2 5 に露出している。なお露出しなくても前記トレーリング側 A B S 面 2 5 に近い位置に前記磁気機能部 G 1、G 2 が位置してても良い。

【 0 0 6 3 】

前記外側部分 3 0 a、3 1 a は、図 2 で点線で示すように、保護層 2 3 内部に潜り込んでおり、前記外側部分 3 0 a、3 1 a は前記保護層 2 3 の表面から現れていないことがわかる。

【 0 0 6 4 】

前記下部シールド層 3 0 及び上部シールド層（下部コア層） 3 1 をスライダ S 2 の幅方向（図示 X 方向）と平行な方向から前記スライダ S 2 の膜厚方向（図示 Z 方向）に切断したとき、前記下部シールド層 3 0 及び上部シールド層（下部コア層） 3 1 の形状は、例えば図 3 のようになっている。

【 0 0 6 5 】

図 3 は、図 2 に示す 3 - 3 線からスライダ S 2 を切断し矢印方向から見た前記スライダ S 2 の部分断面図である。

【 0 0 6 6 】

図 3 に示すように、前記下部シールド層 3 0 及び上部シールド層（下部コア層）3 1 の、前記磁気機能部 G よりも外側部分 3 0 a、3 1 a が、前記磁気機能部 G の前縁よりも、スライダの支持部材 7 1 の取付面方向（図示 Z 方向の下方向）に後退する形状で形成されており、前記磁気機能部 G が前記外側部分 3 0 a、3 1 a よりもディスク D に接近している。

【 0 0 6 7 】

例えば図 3 では、前記下部シールド層 3 0 及び上部シールド層 3 1 の外側部分 3 0 a、3 1 a の前縁が、前記磁気機能部 G の前縁から徐々にスライダの支持部材 7 1 の取付面方向（図示 Z 方向の下方向）に後退する、傾斜直線で形成されている。

【 0 0 6 8 】

あるいは図 4 のように、前記下部シールド層 3 0 及び上部シールド層 3 1 の外側部分 3 0 a、3 1 a の前縁が、前記磁気機能部 G の前縁から徐々にスライダの支持部材 7 1 の取付面方向（図示 Z 方向の下方向）に後退する、曲線形状で形成されている。

【 0 0 6 9 】

さらには図 5 に示すように、前記下部シールド層 3 0 及び上部シールド層 3 1 の外側部分 3 0 a、3 1 a の前縁が、段差を介して前記磁気機能部 G の前縁よりもスライダの支持部材 7 1 の取付面方向（図示 Z 方向の下方向）に後退する形状である。

【 0 0 7 0 】

また図 3 ないし図 5 のいずれの形態においても、前記下部シールド層 3 0 及び上部シールド層 3 1 には、幅寸法が広い後端領域 C が設けられ、この後端領域 C よりも前記トレーリング側 A B S 面 2 5 側に、前記後端領域 C よりも幅寸法が小さい先端領域 D が設けられている。そして前記磁気機能部 G よりも後退した位置にある前記先端領域 D の外側部分 3 0 a、3 1 a の前縁が上記形状で形成されている。

【 0 0 7 1 】

なお図 3 のように後端領域 C の幅寸法を広くすることは、下部シールド層 3 0

及び上部シールド層 3 1 の磁気飽和を抑制し、シールド機能を向上させる点で好ましい。

【0072】

また図 3 に示すように前記トレーリング側 A B S 面 2 5 上には、ダイヤモンドライクカーボン (D L C) などで形成された保護層 3 4 が形成されていることが好ましい。これにより前記トレーリング側 A B S 面 2 5 に露出した下部シールド層 3 0、上部シールド層 (下部コア層) 3 1、磁気抵抗効果素子 3 2、および上部コア層 3 3 が C S S 駆動時において直接、ディスク面上に触れることがなくなり、前記ディスク面との摩擦などによる前記各層の損傷を防ぐことができると共に、前記各層が直接、外気に曝されず、また磁気ヘッド製造工程での溶剤にも触れることが無いので、前記各層の腐食を適切に防止できる。

【0073】

また本発明では図 6 のように前記上部シールド層 3 1 及び下部シールド層 3 0 の外側部分 3 0 a、3 1 a の前縁が、磁気機能部 G の前縁よりも、スライダの支持部材 7 1 の取付面 (図示 Z 方向の下方方向) 後退するほど、徐々に幅寸法が大きくなるように、前記上部シールド層 3 1 及び下部シールド層 3 0 の外側部分 3 0 a、3 1 a 全体が傾斜面あるいは湾曲面で形成されていても良い。

【0074】

なお上部シールド層 3 1 と下部シールド層 3 0 は共に同じ形状である必要はない。

【0075】

このように本発明では、前記下部シールド層 3 0 及び上部シールド層 (下部コア層) 3 1 の外側部分 3 0 a、3 1 a が、前記磁気機能部 G よりもディスクから後退した形状であり、前記外側部分 3 0 a、3 1 a の前縁が、前記保護層 2 3 の表面に現れることなく前記保護層 2 3 内に埋設されていることで、従来のように前記トレーリング側 A B S 面 2 5 から側方へ外れた下部シールド層 3 0 や上部シールド層 3 1 が外気に曝されることなく、また磁気ヘッド M 2 の製造過程で使用する溶剤などに触れることが無く、耐食性に優れた磁気ヘッド M 2 を製造できる。

【 0 0 7 6 】

また本発明では、前記トレーリング側ABS面25を、磁気素子22を構成する下部シールド層30や上部シールド層31が前記トレーリング側ABS面25の側方から外れる程度に小さく形成できるため、前記スライダS2の形状の自由度が増す。従って本発明では、前記スライダS2の小型化においても、客先からの要望や使用環境などに合わせたスライダS2を形成しやすくなる。

【 0 0 7 7 】

さらに加えて、前記トレーリング側ABS面が小さく形成されると、前記磁気機能部GとディスクD間の浮上量X2の狭小化においても、前記トレーリング側ABS面25のトレーリング側角部E、I（図2を参照のこと）が前記ディスクDに衝突することを避けることができ、しかもCSS駆動時における吸着トルクを低減させることができる。

【 0 0 7 8 】

また図2に示すように、前記トレーリング側角部E、Iが、面取り加工されて、前記角部E、Iが曲面状で形成されていた方が、より前記ディスクDとの衝突を避けることができて好ましい。

【 0 0 7 9 】

また図3の一点鎖線や図4に示すように、トレーリング側ABS面25の両側端部25dは、記録媒体対向面20上から前記トレーリング側ABS面25にかけて徐々に幅寸法が小さくなる傾斜面、あるいは湾曲面で形成されている方が、前記トレーリング側角部E、Iとディスクとの衝突をさらに避けることができて好ましい。

【 0 0 8 0 】

なお本発明では、前記下部シールド層30及び上部シールド層31が前記トレーリング側ABS面25上で露出する幅寸法は、上部コア層33や磁気抵抗効果素子32の幅寸法より長くなければならない。前記上部コア層33や磁気抵抗効果素子32の幅寸法は磁気機能部G1、G2の幅を規定する寸法だからである。

【 0 0 8 1 】

なお本発明では、前記上部シールド層31や下部シールド層30が、前記トレ

ーリング側ABS面25上で露出する分には、前記トレーリング側ABS面25上に保護層34が形成されることから、耐食性などに何ら問題は発生せず、したがって本発明では、前記トレーリング側ABS面25上で露出する上部シールド層31及び下部シールド層30の幅寸法は少なくとも磁気機能部Gの幅寸法以上であれば良い。

【0082】

また図1に示す磁気ヘッドM2では、前記磁気素子22の磁気機能部Gは、スライダS2の幅方向（図示X方向）の中心に形成されているが、前記磁気機能部Gが、前記スライダS2のどちらか一方の側端部側に寄って形成されていても良い。

【0083】

例えば図7の磁気ヘッドM3では、磁気素子22の磁気機能部Gが、スライダS3の一方の側端部20a側に寄って形成され、前記磁気機能部Gは記録媒体対向面20から隆起形成されたトレーリング側ABS面25に現れていることがわかる。なお符号40、41、42はいずれも前記記録媒体対向面20から隆起形成されたABS面である。

【0084】

このように前記磁気機能部GがスライダS3の幅方向の中心になく、一方の側端部20aに寄って形成されたサイドギャップ型の磁気ヘッドM3の場合、前記磁気ヘッドM3がディスクD上で浮上したときの姿勢は図10のようになる。

【0085】

図10は前記磁気ヘッドM3をトレーリング側から見た部分正面図である。図10に示すように、前記スライダS3はロール方向に傾いて、前記磁気機能部Gが寄って形成されている側の側端部20aが他方の側端部20bよりもディスクDに接近して浮上している。

【0086】

このようにロール角を有して浮上したサイドギャップ型の磁気ヘッドM3では、前記磁気機能部GとディスクD間の浮上量X3をより適切に狭小化しやすくなる。

【 0 0 8 7 】

ただしロール角を有して磁気ヘッドM3が浮上した場合、前記ディスクDとの間で浮上量が最も小さくなるのは前記磁気機能部Gの部分ではなく、前記磁気機能部Gよりも前記スライダS3の側端部20a側に形成されたトレーリング側ABS面25のトレーリング側角部Jである。

【 0 0 8 8 】

そこで本発明では、上記したように前記磁気機能部Gが現れるトレーリング側ABS面25を、磁気素子22を構成する下部シールド層30や上部シールド層31が前記トレーリング側ABS面25からはみ出す程度に小さく形成できるため、前記角部Jと磁気機能部G間の距離は小さくなり、前記角部JとディスクD間の浮上量が、前記磁気機能部Gと前記ディスクD間の浮上量X3に比べて極端に小さくなることはなくほぼ同じとなり、従って前記磁気機能部Gと前記ディスク間の浮上量X3の狭小化においても、前記角部Jとディスク間で衝突のおき難い、高記録密度化に優れた磁気ヘッドM3を製造することができる。

【 0 0 8 9 】

なお図3ないし図6に示す形態では、上部シールド層31及び下部シールド層30の端部が、トレーリング側ABS面25からはみ出し、そのはみ出した部分は、前記トレーリング側ABS面25よりも一段下がった記録媒体対向面20と同じ高さの保護層23内に形成されているが、前記はみ出した部分に、前記記録媒体対向面20から隆起する符号28と同じ高さのステップ面が形成され、このステップ面と同じ高さの保護層23内に前記上部シールド層31及び下部シールド層30の外側部分30a、31aが延びて形成されていても良い。

【 0 0 9 0 】

また図2では、前記下部シールド層30及び上部シールド層31の外側部分の30a、31aの両側が、トレーリング側ABS面25から外れた位置まで延びているが、前記外側部分の一方側のみ、前記トレーリング側ABS面25から外れていても良い。

【 0 0 9 1 】

なお本発明の図8に示した磁気ヘッド装置はCSS方式以外にランプロード方

式にも適用可能である。

【 0 0 9 2 】

また本発明では、ハードディスク装置に搭載される磁気ヘッドのみに限らず、他の磁気機能装置、例えば磁気テープへの記録再生装置や、磁気センサなどに適用可能である。

【 0 0 9 3 】

いずれの磁気機能装置においても本発明によれば、支持体を小型化したときに、この支持体に自由度を持たせることができる。例えば一例として、記録媒体対向面側が幅細となる先細り形状を提示できる。さらには耐食性を向上させることができ、また記録媒体と摺動するものでは、磁気素子の部分で媒体を傷つけるのを防止できる。

【 0 0 9 4 】

なお前記支持体には、図 1 に示すような記録媒体対向面 2 0 から隆起する A B S 面は形成されていなくても良く、前記支持体の形状は図 1 のものに限られない。

【 0 0 9 5 】

また磁気素子 2 2 は薄膜形成されておらずバルクタイプのものであってもよい。

【 0 0 9 6 】

【発明の効果】

以上詳述した本発明によれば、磁気素子は、複数の膜が積層されて形成され、この磁気素子のトラック幅方向の中間部分に前記磁気機能部が位置しており、前記磁気素子は、前記磁気機能部よりも外側部分が、前記磁気機能部よりも記録媒体から後退する形状であり、前記磁気機能部が、前記外側部分よりも記録媒体に接近するように、前記磁気素子が前記支持体に支持されている。

【 0 0 9 7 】

本発明では、スライダなどの支持体において、磁気機能部のみを記録媒体対向面側に位置させ、他を後退させておくことで、スライダなどの支持体を小型化したときに、この支持体形状に自由度を持たせることができる。

【 0 0 9 8 】

また記録・再生に寄与しない部分を露出させないことで、余分な腐食や、記録媒体と摺動するものではシールド層などで媒体を傷つけるのを防止できる。

【 0 0 9 9 】

また本発明では、前記支持体は、記録媒体に対向するスライダであり、前記スライダの記録媒体との対向面には、記録媒体側に隆起する A B S 面が、前記スライダから前記保護層にかけて形成されており、前記磁気素子の前記磁気機能部が、前記 A B S 面の表面に露出しあるいは表面に近い位置にあり、前記磁気素子の前記磁気機能部よりも外側部分は、少なくともその一部が、前記 A B S 面から側方へ外れる位置に延びており、前記外側部分の前縁が、前記保護層の表面に現れることなく前記保護層内に埋設されていることが好ましい。

【 0 1 0 0 】

上記発明では、前記 A B S 面を、磁気機能部よりも外側部分の、少なくともその一方が、前記 A B S 面から側方で外れる程度に小さく形成することで、前記磁気機能部とディスク間の浮上量の狭小化においても、前記 A B S 面のトレーリング側角部が前記ディスクに衝突することを避けることができ、しかも C S S 駆動時における吸着トルクを低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態の磁気ヘッドの記録媒体対向面を上向きにした斜視図、

【図 2】

図 1 のトレーリング側 A B S 面の周囲部分のみを拡大した部分平面図、

【図 3】

図 2 の 3 - 3 線から切断したスライダの部分断面図、

【図 4】

別の形態を示すスライダの部分断面図、

【図 5】

別の形態を示すスライダの部分断面図、

【図 6】

別の形態を示すスライダの部分断面図、

【図 7】

本発明における第 2 の実施形態の磁気ヘッドの斜視図、

【図 8】

本発明における実施形態の磁気ヘッド装置の斜視図、

【図 9】

図 8 に示す磁気ヘッドがディスク D 上で浮上したときの姿勢を示す部分側面図、

【図 1 0】

図 8 に示す磁気ヘッドがディスク D 上で浮上したときの姿勢を示す部分正面図、

【図 1 1】

従来 of 磁気ヘッドの斜視図、

【図 1 2】

図 1 1 に示すトレーリング側 A B S 面の周囲部分のみを拡大した部分平面図、

【図 1 3】

従来における別の形態を示すトレーリング側 A B S 面の周囲部分のみを拡大した部分平面図、

【図 1 4】

図 1 3 の 1 3 - 1 3 線から切断したスライダの部分断面図、

【図 1 5】

図 1 1 示す磁気ヘッドがディスク D 上で浮上したときの姿勢を示す部分側面図、

【符号の説明】

2 0 記録媒体対向面

2 2 磁気素子

2 5 トレーリング側 A B S 面

2 8、2 9 ステップ面

3 0 下部シールド層

3 0 a、3 1 a (下部シールド層及び上部シールド層の) 両側端部

3 1 上部シールド層 (下部コア層)

3 2 磁気抵抗効果素子

3 3 上部コア層

3 4 保護層

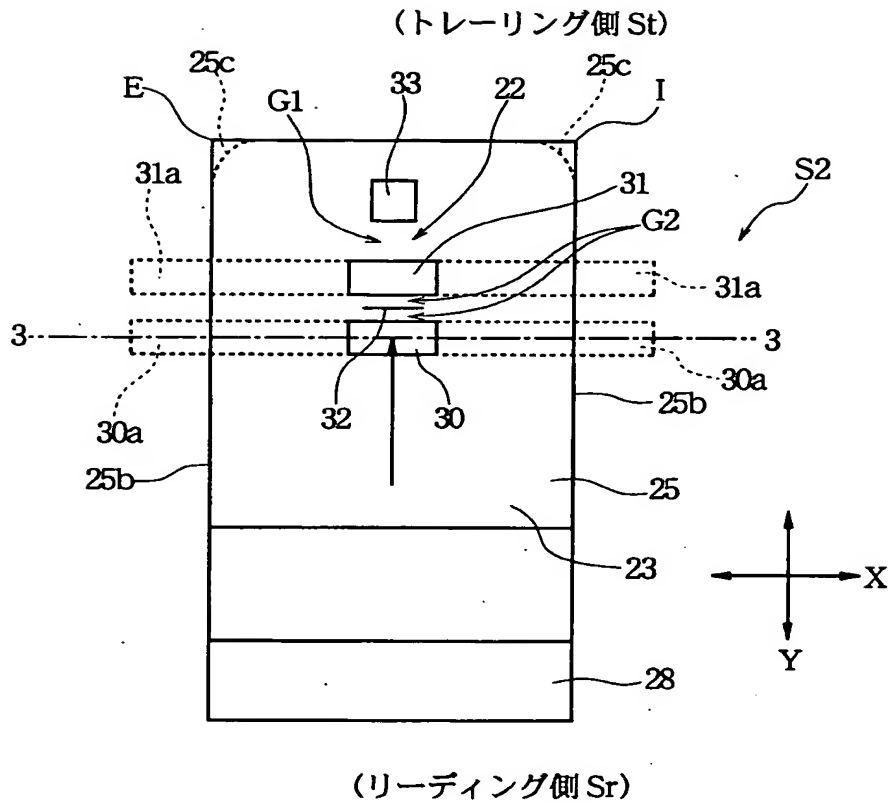
G 磁気機能部

M 2、M 3 磁気ヘッド

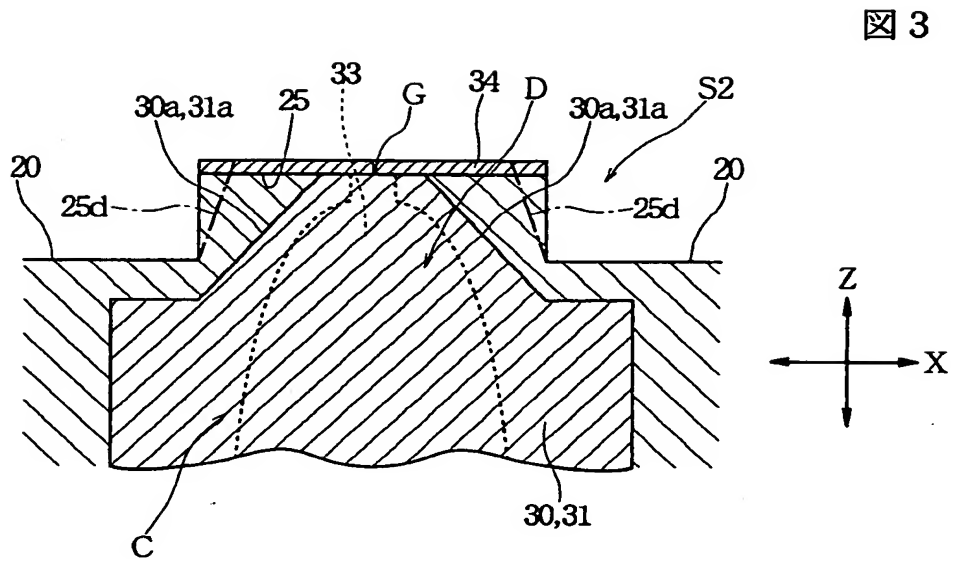
S 2、S 3 スライダ

【図 2】

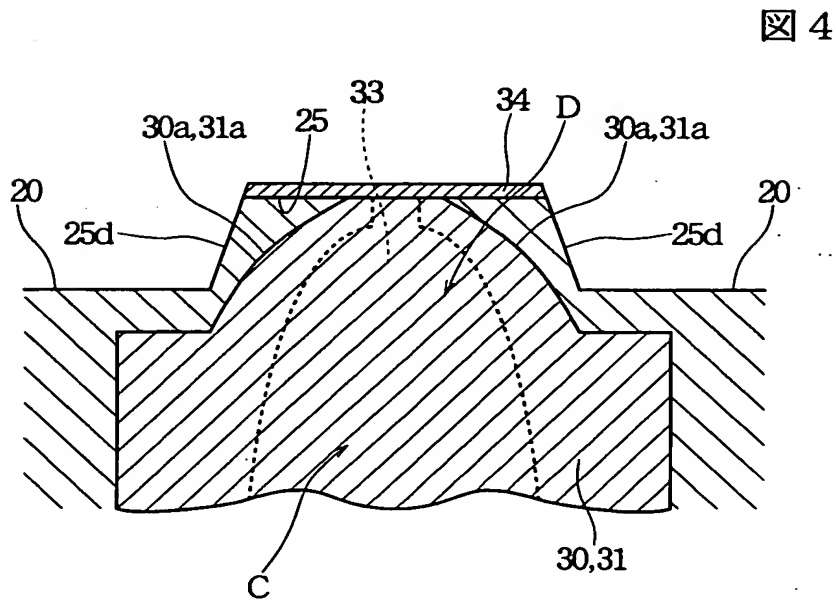
図 2



【図 3】

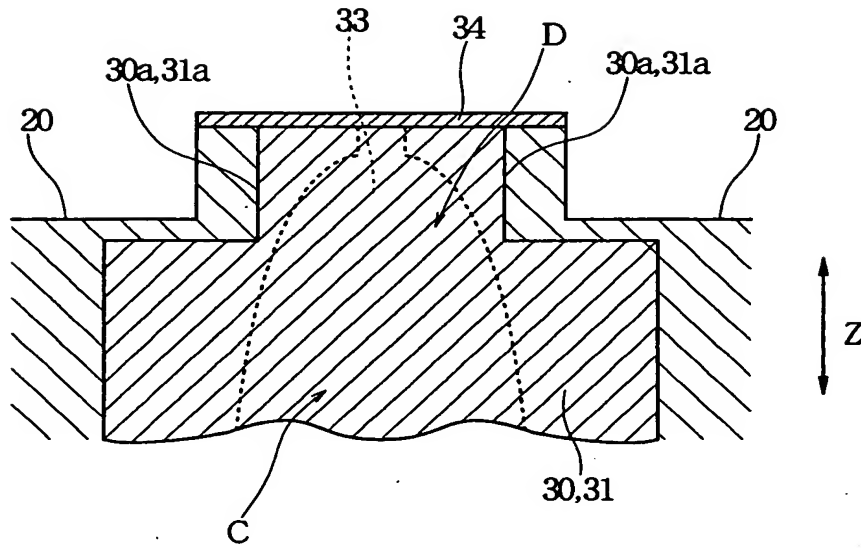


【図 4】



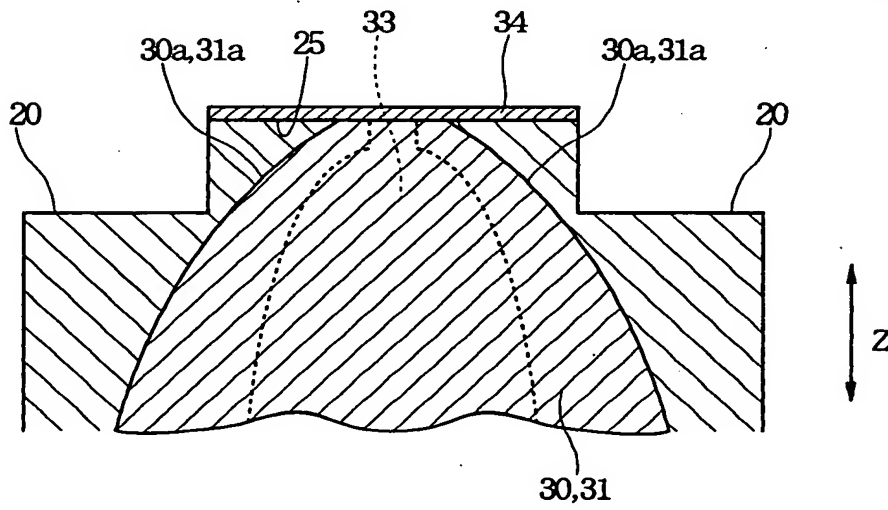
【図 5】

図 5

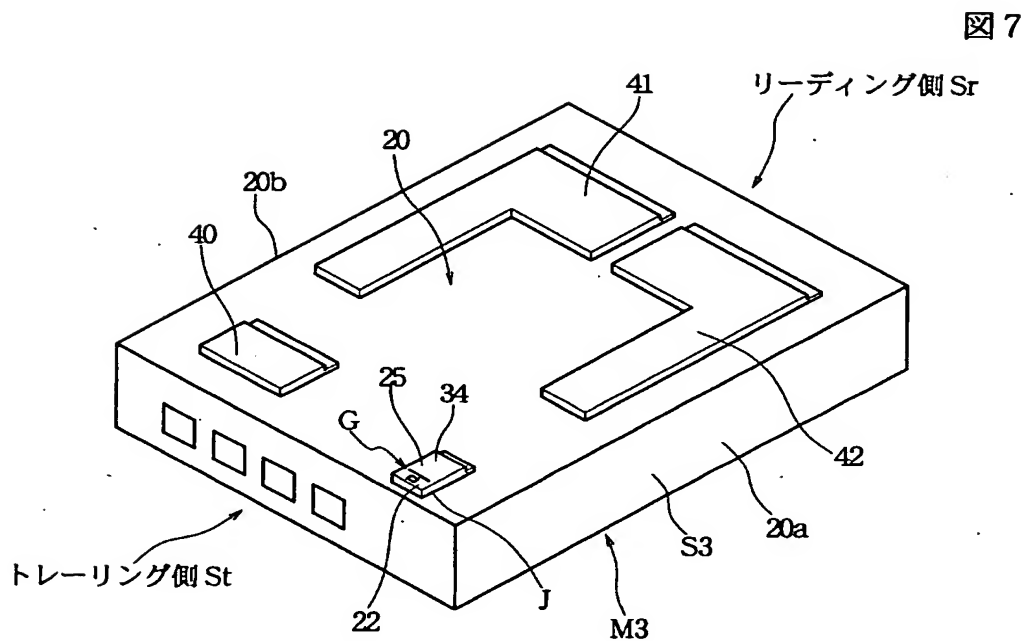


【図 6】

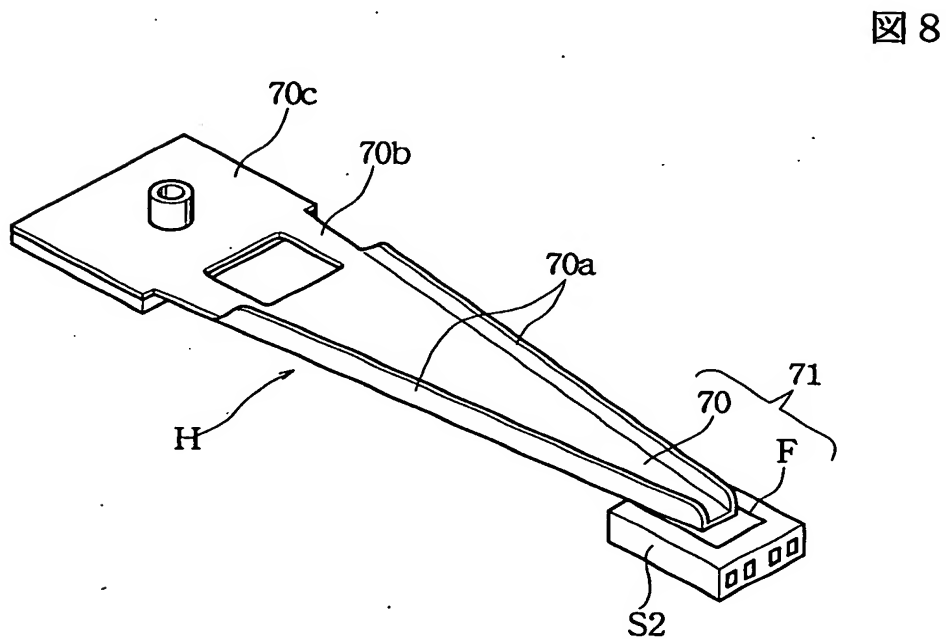
図 6



【図 7】

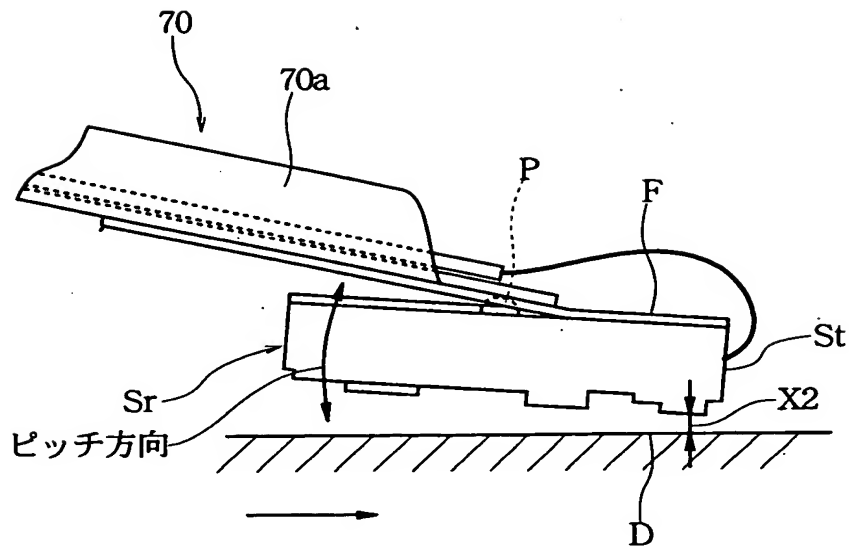


【図 8】



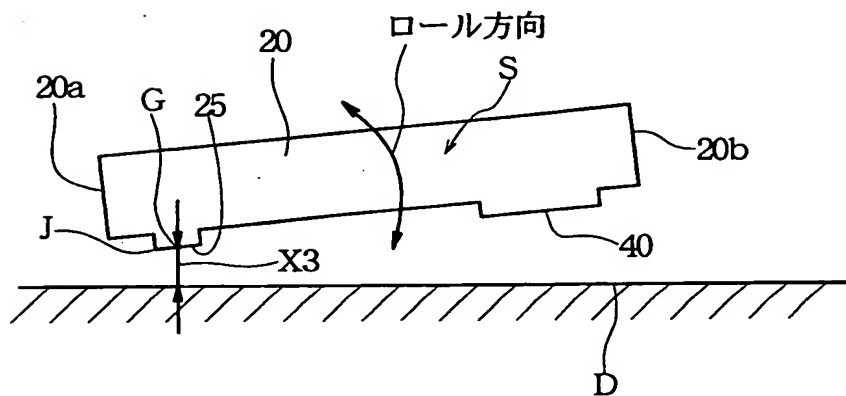
【図 9】

図 9



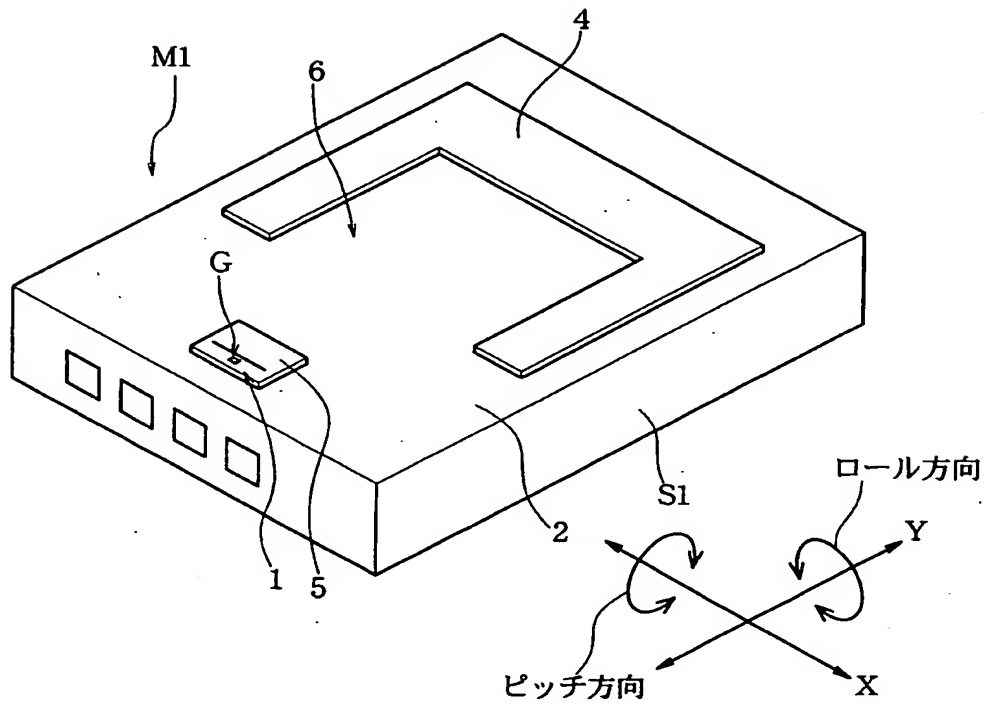
【図 10】

図 10



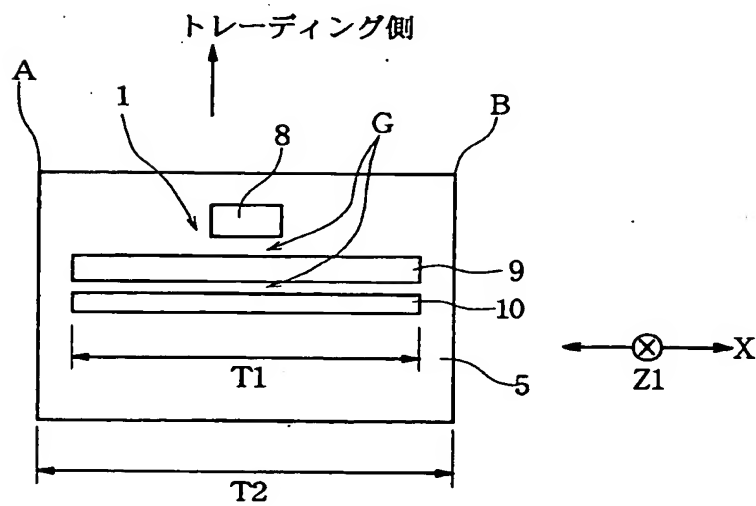
【図 1 1】

図 11



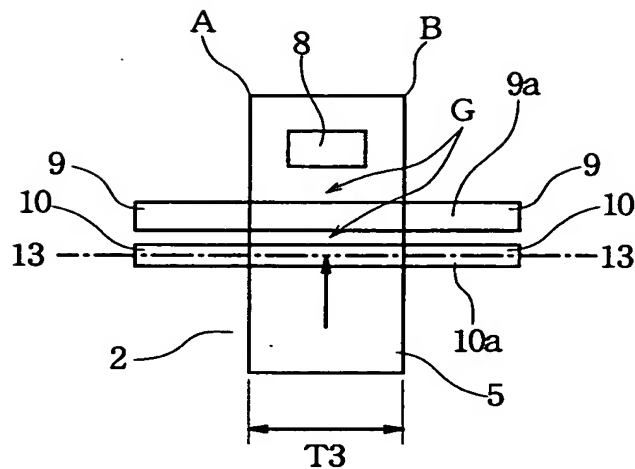
【図 1 2】

図 12



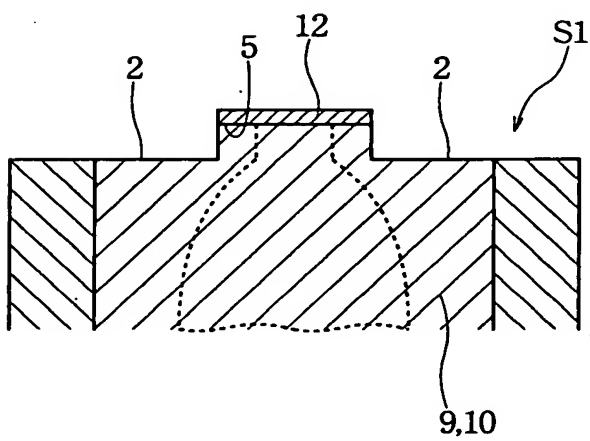
【図 13】

図 13



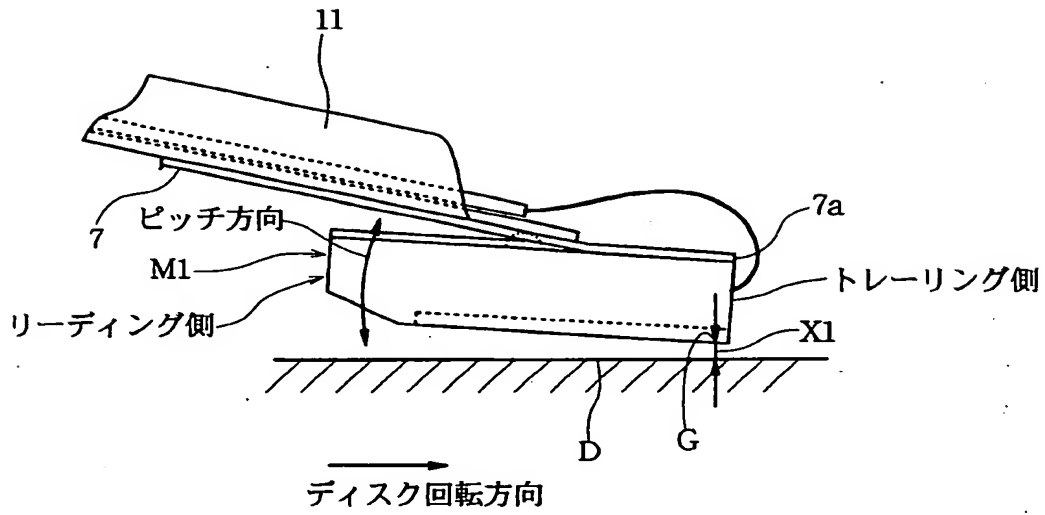
【図 14】

図 14



【図 15】

図 15



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の磁気機能装置では、支持体の設計の自由度が低く、耐食性を向上させることができなかった。

【解決手段】 磁気素子 2 2 は、トレーリング側 A B S 面 2 5 の両側端部 2 5 b よりもスライダの両側端部側にはみ出した下部シールド層 3 0 及び上部シールド層 3 1 の外側部分 3 0 a、3 1 a は保護層 2 3 から露出しないように、前記外側部分 3 0 a、3 1 a が磁気機能部 G よりも後退する形状である。これにより磁気機能部 G とディスク間の浮上量の狭小化を図ると共にスライダの設計の自由度を上げることができ、耐食性に優れた高記録密度化に対応可能な磁気ヘッド M 2 を製造できる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000010098]

1.. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区雪谷大塚町1番7号
氏 名	アルプス電気株式会社